

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 18 日  
Application Date

申請案號：092116592  
Application No.

申請人：盛群半導體股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 29 日  
Issue Date

發文字號：09220765810  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	發光二極體的驅動方法
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 王明坤 2. 張士庭
	姓 名 (英文)	1. Ming Kung Wang 2. Shih Ting Chang
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣湖口鄉波羅村八德路一段43號 2. 桃園縣桃園市龍祥街104巷2號6樓
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 盛群半導體股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Holtek Semiconductor Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區研新二路三號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 3, Creation Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 吳啟勇
	代表人 (英文)	1. Chi-Yung Wu



四、中文發明摘要 (發明名稱：發光二極體的驅動方法)

本案係指一種發光二極體的驅動方法，用來依序驅動一發光二極體陣列所具有的複數列發光二極體，包含下列步驟：對該複數列發光二極體進行一放電(Dis-Charge)程序；對一發光二極體目標列進行一預充電(Pre-Charge)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一電位浮接(Floating)程序；對該發光二極體目標列進行一驅流(Current Driving)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一反向偏壓(Reverse Bias)程序；以及對該發光二極體目標列之次一系列重覆上述步驟。

五、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_七\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

70 有機發光二極體陣列

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



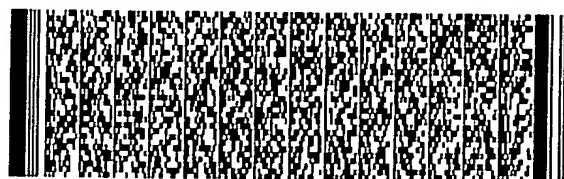
## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本案係指一種發光二極體的驅動方法，尤指一種在被动矩陣(Passive Matrix)模式下的有機發光二極體(Organic Light Emitting Diodes, OLED)的驅動方法。

### 先前技術

為符合資訊設備的多樣化走向，平面顯示器(Flat Panel Display, FPD)的需求日益迫切，且在當今全世界市場走向輕薄短小及省電的潮流下，陰極射線管(Cathode Ray Tube, CRT)式顯示器已經逐漸被平面顯示器所取代。現今應用在FPD的技術主要有下列幾種：電漿顯示器(Plasma Display)、液晶顯示器(Liquid Crystal Display)、電致發光顯示器(Electroluminescent Display)、真空螢光顯示器(Vacuum Fluorescent Display)、場致發射顯示器(Field Emission Display)、電變色顯示器(Electrochromic Display)以及有機發光二極體顯示器(Organic Light Emitting Diodes Display, OLED Display)等；其中，有機發光二極體(OLED)的技術相對於其他各種顯示技術，具有以下的特性：(1)自發光，(2)超薄特性，(3)高亮度，(4)高發光效率，(5)高對比，(6)微秒級反應時間，(7)超廣視角，(8)低功率消



## 五、發明說明 (2)

耗，(9)可使用溫度範圍大，(10)可曲撓面板等，因此被認為是下一代顯示器市場上的主力。

有機發光二極體的發光原理，係在透明陽極與金屬陰極間蒸鍍有機薄膜，注入電子與電洞，並利用其在有機薄膜間複合，將能量轉成可見光。並且可搭配不同的有機材料，發出不同顏色的光，來達成全彩顯示器的需求。而依此原理製作的有機發光二極體顯示器依驅動方式又可分為主動式有機發光二極體(Active Matrix, AMOLED)顯示器與被動式有機發光二極體(Passive Matrix, PMOLED)顯示器。

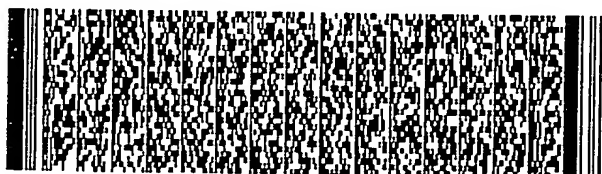
在被動式有機發光二極體(Passive Matrix, PMOLED)顯示器的技術中，以列掃描(Row Scan)技術常用到的三段式(Three-Phase)驅動方式，如第一圖所示。其中，由複數列及複數行的有機發光二極體共同組成一有機發光二極體陣列10，其驅動方式可分為下列二方面來敘述：

(1)在每一列(Row)的有機發光二極體中提供二種操作模式：

a. 電流沉潛模式(Current Sinker Phase)，其係使電流順利灌入有機發光二極體中。

b. 反向偏壓模式(Reverse Bias Phase)，其目的係增加有機發光二極體之壽命。

(2)在每一行(Column)的有機發光二極體中，以定電流源(圖中未顯示)來驅動每一個區段(Segment)，而每一個區段則提供三段式的驅動方式如下：



## 五、發明說明 (3)

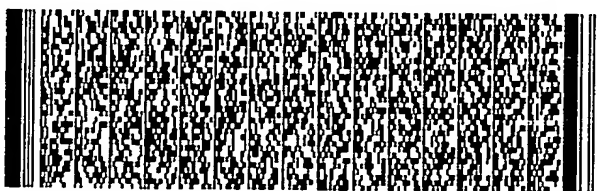
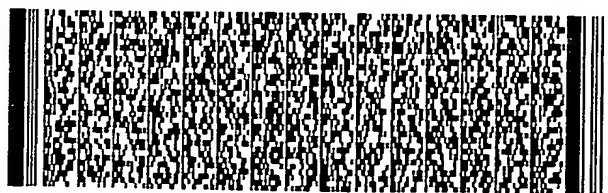
a. 放電(Dis-Charge)階段，其係為了將之前殘餘在有機發光二極體中的電荷放掉。

b. 預充電(Pre-Charge)階段，其係將有機發光二極體預充到將要導通(Turn On)的電位，以便在電流灌入時可以發揮最大的功效。

c. 驅流(Current Driving)階段，其係將電流灌入有機發光二極體中，以使其發亮。

傳統的被動矩陣(Passive Matrix)模式下的有機發光二極體陣列10，便以這種週而復始的充放電過程，達到顯示器的功能。然而，由於有機發光二極體本身所具有的物理特性，並非是一理想的發光二極體，而是有一寄生電容存在。如第二圖所示，其為一實際有機發光二極體的等效電路圖，包括一理想的發光二極體20及寄生電容21。很明顯的，寄生電容21的存在會直接影響驅動電路的導通速率，也就是說，當跨在有機發光二極體正、負極二端的電壓無法迅速達到適當的驅動電壓值時，則有機發光二極體將無法達到預定的輝度。

因為這種電容效應的存在，使得前述的三段式有機發光二極體陣列的驅動方式產生如下所述的二個主要問題，而該問題會對顯示品質產生嚴重的影響，茲以第三圖至第六圖來作說明，而為了說明方便，在第三圖和第五圖中皆以電容的符號代表有機發光二極體(因為此處主要是為了敘述寄生電容所造成的影響)，且僅繪示整個陣列其中一行(Column)的三個有機發光二極體，熟悉此技藝者均可由



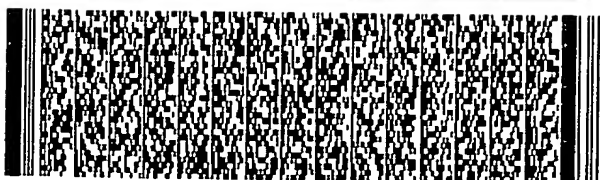
#### 五、發明說明 (4)

其得知整個陣列實際上的情況。

(1) 請參閱第三圖，其為習知的三段式有機發光二極體陣列的驅動方式所產生第一個問題之示意圖。當區段處於放電階段時，有機發光二極體30的正負二端係接地(被放電)，分別位於第二列及第三列的有機發光二極體31及32則處於反向偏壓模式(被反向充電)。而當區段進入預充電階段時，預充電電源33即針對所有的有機發光二極體充電，其中有機發光二極體30將由0充至 $V_{pre}$ ，而有機發光二極體31及32則係自 $-V_{rev}$ 充至 $V_{pre}$ 。由此可看出，區段的預充電階段針對不需要點亮的有機發光二極體(31及32)充電所耗費的電量，與針對需要點亮的有機發光二極體(30)充電所耗費的電量相比要大的多，這種情況不但會造成區段預充電的效率低下，且在被動矩陣(Passive Matrix)的模式下，被點亮的有機發光二極體列數(Row)永遠為1，而不被電亮的有機發光二極體列數則為 $N-1$ (假設 $N$ 為總佔空比(Duty)數)，因此當顯示面板的列數越多，狀況會越嚴重。

由實際量測的波形亦可看出，區段的預充電階段運作不順利，且影響到了下一階段(驅流，Current Driving)的效率，此外，有機發光二極體的導通亦耗費了太長的上升時間(Rising Time)，如第四圖所示。

(2) 請參閱第五圖，其為習知的三段式有機發光二極體陣列的驅動方式所產生第二個問題之示意圖。當列掃描(Row Scan)由第一列移至第二列時，原來處於驅流階段的





#### 五、發明說明 (5)

區段將切換至放電階段，由於在驅流階段時，有機發光二極體50、51及52的正端皆被充電至高電位，因此在剛進入放電階段的瞬間，有機發光二極體52的正端雖然具有接地的零電位，但負端的電位卻因為寄生電容效應的存在，而形成先往下掉一個準位(Voltage Drop)後再往回充電至 $V_{pre}$ 的情形。這種情況不但影響顯示的品質，且當顯示面板中有機發光二極體的行數(Column)越多，情況也會越嚴重，其實際量測到的波形如第六圖所示。

職是之故，申請人鑑於習知技術之缺失，乃經悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，終發明出本案「發光二極體的驅動方法」。以下為本案之簡要說明。

#### 發明內容

本案之主要構想為提出一種發光二極體的驅動方法，不但具有發光二極體面板原有的優異顯示品質，且能改善習知驅動方式中寄生電容所造成的發光二極體效率不彰的問題，增進其導通(Turn On)的上升時間(Rising Time)。根據本案之構想，提出一種發光二極體的驅動方法，用來依序驅動一發光二極體陣列所具有的複數列發光二極體，包含下列步驟：電連接該複數列發光二極體的正、負極至地；電連接一發光二極體目標列的負極至地，並提升該複數列發光二極體的正極電位至一第一參考電壓，同時浮接



##### 五、發明說明 (6)

其餘列的發光二極體的負極；充灌電流至該發光二極體目標列中，同時提升其餘列的發光二極體的負極電位至一第二參考電壓；以及對該發光二極體目標列之次一系列重覆上述步驟。

根據上述構想，其中該發光二極體陣列係為一有機發光二極體(Organic Light Emitting Diodes, OLED)陣列。

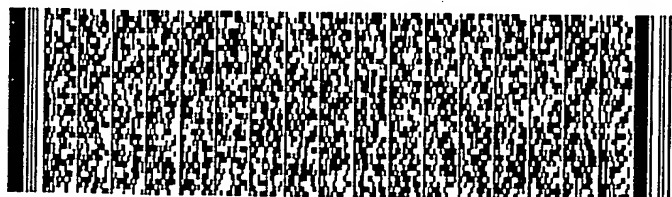
根據上述構想，其中該第二參考電壓大於該第一參考電壓。

根據本案之另一構想，提出一種發光二極體的驅動方法，用來依序驅動一發光二極體陣列所具有的複數列發光二極體，包含下列步驟：對該複數列發光二極體進行一放電(Dis-Charge)程序；對一發光二極體目標列進行一預充電(Pre-Charge)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一電位浮接(Floating)程序；對該發光二極體目標列進行一驅流(Current Driving)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一反向偏壓(Reverse Bias)程序；以及對該發光二極體目標列之次一系列重覆上述步驟。

根據上述構想，其中該發光二極體陣列係為一有機發光二極體(Organic Light Emitting Diodes, OLED)陣列。

根據上述構想，其中該放電程序係電連接該複數列發光二極體的正、負極至地。

根據上述構想，其中該預充電程序係電連接該發光二



## 五、發明說明 (7)

極體目標列的負極至地，並提升該複數列發光二極體的正極電位至一第一參考電壓。

根據上述構想，其中該電位浮接程序係浮接其餘列的發光二極體的負極。

根據上述構想，其中該驅流程序係充灌電流至該發光二極體目標列中。

根據上述構想，其中該反向偏壓程序係提升其餘列的發光二極體的負極電位至一第二參考電壓。

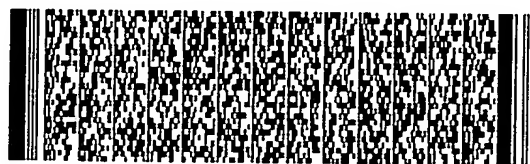
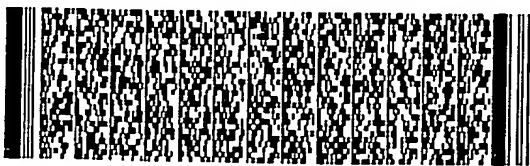
根據上述構想，其中該第二參考電壓大於該第一參考電壓。

本案得藉由下列圖式及詳細說明，俾得更深入之了解：

### 實施方式

茲以第七圖至第九圖作為一較佳實施例來說明本案之技術特徵。而為了說明方便，採取和前述一樣的方式，在第八圖中以電容的符號代表有機發光二極體，且僅繪示整個陣列其中一行(Column)的三個有機發光二極體，熟悉此技藝者仍可由其得知整個陣列實際上的情況。

請參閱第七圖，其為本案所述之有機發光二極體陣列驅動方式一較佳實施例之示意圖。其中，由複數列及複數行的有機發光二極體共同組成一有機發光二極體陣列70，



#### 五、發明說明 (8)

和前述習知的驅動方式不同的是，本案在每一列(Row)的有機發光二極體中提供四種操作模式：

a. 放電模式(Dis-Charge Phase)，其係將列區段(Row Segment)全部接至地以放電。

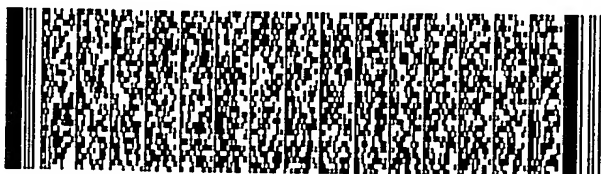
b. 浮接模式(Floating Phase)，其目的係為了在預充電階段時能更準確地將電荷充灌到需要預充電的列區段中。

c. 電流沉潛模式(Current Sinker Phase)，其係使電流順利灌入有機發光二極體中。

d. 反向偏壓模式(Reverse Bias Phase)，其目的係增加有機發光二極體之壽命。

而在每一行(Column)的有機發光二極體區段(Segment)中，則是維持原來的以定電流源來致動的三段式驅動方式，以下將以第八圖來作解說本案之驅動方式之連續示意圖。

請參閱第八圖，其為本案所述之有機發光二極體陣列驅動方式一較佳實施例之連續示意圖。當有機發光二極體陣列處於放電階段時，電連接每一列區段的有機發光二極體的正、負極至地，這樣可以使整個有機發光二極體陣列構成的面板處於一個較為乾淨的初始狀態(Initial Condition)。進入了預充電階段時，除了有機發光二極體80所在的列(欲使其發亮的目標列)的負極電連接至地、正極升至預充電電位 $V_{pre}$ 之外，和習知的驅動方式最大的不同點在於，此時須將目標列之外的其餘列有機發光二極體



## 五、發明說明 (9)

的負極全部浮接，由於目標列之外的其餘列有機發光二極體的正極此時亦全部為預充電電位 $V_{pre}$ ，因此預充電電源83的電荷就只有目標列(有機發光二極體80所在的列)一條路徑可走，如此就可以節省預充電金氧半電晶體(MOSFET)源極的能力和時間(過長的預充電時間會造成有機發光二極體的發光效率降低，而過大的預充電金氧半電晶體源極的能力則會使體積增加)。而在進入驅流階段時，則在以電流源84充灌電流至目標列使其發亮的同時，提升其餘列有機發光二極體的負極電位至反向偏壓電位 $V_{rev}$ ，使得反向偏壓電位 $V_{rev}$ 大於參考電壓 $V_{pp}$ ，如此則其餘列有機發光二極體皆進入反向偏壓狀態，達到延長有機發光二極體壽命的目的。

至此，習知技術之驅動方法所造成的第一個主要問題已完全解決。至於第二個由於寄生電容的存在，造成列掃描在換列時所發生的電位急降的問題，則因為目標列在更換成次一系列、且行區段由驅流階段切換至放電階段時，每一列的有機發光二極體亦會像歸零般地切換至放電狀態(負極俱電連接至地)，而迎刃而解。

從第九圖之波形圖配合以上敘述，可清楚得知本案所述之發光二極體的驅動方法，應用在被動矩陣(Passive Matrix)模式下的有機發光二極體陣列的列掃描運作中時，不但同樣具有習知技術超越眾家顯示技術的特色，更重要的是，改善了有機發光二極體本身物理性質所產生的寄生電容造成的發光效率不彰的問題，因此實為一深具產



五、發明說明 (10)

業利用性、新穎性及進步性之卓越發明。

本案得由熟悉本技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



## 圖式簡單說明

### 圖式簡單說明

第一圖：習知的列掃描(Row Scan)技術常用到的三段式(Three-Phase)有機發光二極體陣列驅動方式示意圖；

第二圖：實際有機發光二極體的等效電路圖；

第三圖：習知的三段式有機發光二極體陣列的驅動方式所產生第一個問題之示意圖；

第四圖：根據第三圖之驅動方法量測的波形圖；

第五圖：習知的三段式有機發光二極體陣列的驅動方式所產生第二個問題之示意圖；

第六圖：根據第五圖之驅動方法量測的波形圖；

第七圖：本案所述之有機發光二極體陣列驅動方式一較佳實施例之示意圖；

第八圖：本案所述之有機發光二極體陣列驅動方式一較佳實施例之連續示意圖；以及

第九圖：根據第七及第八圖之驅動方法量測的波形圖。

### 圖式符號說明

10 有機發光二極體陣列

20 理想的發光二極體

21 寄生電容

30 有機發光二極體



圖式簡單說明

- 31 有機發光二極體
- 32 有機發光二極體
- 33 預充電電源
- 50 有機發光二極體
- 51 有機發光二極體
- 52 有機發光二極體
- 70 有機發光二極體陣列
- 80 有機發光二極體
- 81 有機發光二極體
- 82 有機發光二極體
- 83 預充電電源
- 84 電流源





## 六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體的驅動方法，用來依序驅動一發光二極體陣列所具有的複數列發光二極體，包含下列步驟：

電連接該複數列發光二極體的正、負極至地；

電連接一發光二極體目標列的負極至地，並提升該複數列發光二極體的正極電位至一第一參考電壓，同時浮接其餘列的發光二極體的負極；

充灌電流至該發光二極體目標列中，同時提升其餘列的發光二極體的負極電位至一第二參考電壓；以及

對該發光二極體目標列之次一系列重覆上述步驟。

2. 如申請專利範圍第1項所述之驅動方法，其中該發光二極體陣列係為一有機發光二極體(Organic Light Emitting Diodes, OLED)陣列。

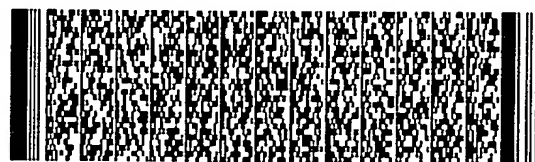
3. 如申請專利範圍第1項所述之驅動方法，其中該第二參考電壓大於該第一參考電壓。

4. 一種發光二極體的驅動方法，用來依序驅動一發光二極體陣列所具有的複數列發光二極體，包含下列步驟：

對該複數列發光二極體進行一放電(Dis-Charge)程序；

對一發光二極體目標列進行一預充電(Pre-Charge)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一電位浮接(Floating)程序；

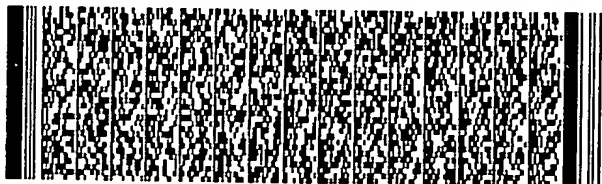
對該發光二極體目標列進行一驅流(Current Driving)程序，同時對其餘列的發光二極體進行一反向偏壓(Reverse Bias)程序；以及



#### 六、申請專利範圍

對該發光二極體目標列之次一列重覆上述步驟。

5. 如申請專利範圍第4項所述之驅動方法，其中該發光二極體陣列係為一有機發光二極體(Organic Light Emitting Diodes, OLED)陣列。
6. 如申請專利範圍第4項所述之驅動方法，其中該放電程序係電連接該複數列發光二極體的正、負極至地。
7. 如申請專利範圍第4項所述之驅動方法，其中該預充電程序係電連接該發光二極體目標列的負極至地，並提升該複數列發光二極體的正極電位至一第一參考電壓。
8. 如申請專利範圍第4項所述之驅動方法，其中該電位浮接程序係浮接其餘列的發光二極體的負極。
9. 如申請專利範圍第4項所述之驅動方法，其中該驅流程序係充灌電流至該發光二極體目標列中。
10. 如申請專利範圍第7項所述之驅動方法，其中該反向偏壓程序係提升其餘列的發光二極體的負極電位至一第二參考電壓。
11. 如申請專利範圍第10項所述之驅動方法，其中該第二參考電壓大於該第一參考電壓。



第一行發光二極體

第二行發光二極體

.....

區段

放電階段	預充電階段	驅流階段	放電階段	預充電階段	驅流階段
------	-------	------	------	-------	------

第一列  
發光二極體

電流沉潛模式	反向偏壓模式
--------	--------

第二列  
發光二極體

反向偏壓模式	電流沉潛模式
--------	--------

第三列  
發光二極體

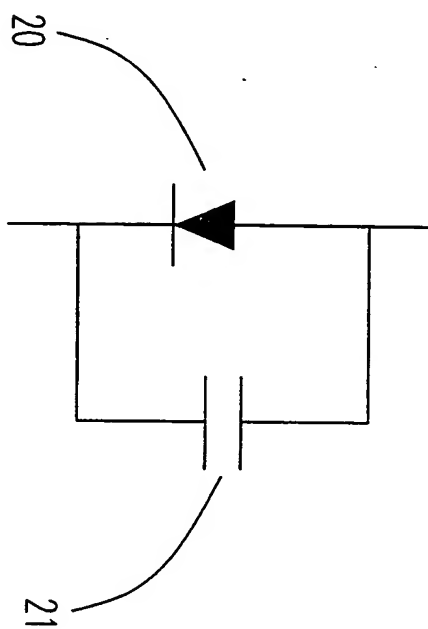
反向偏壓模式
--------

.....

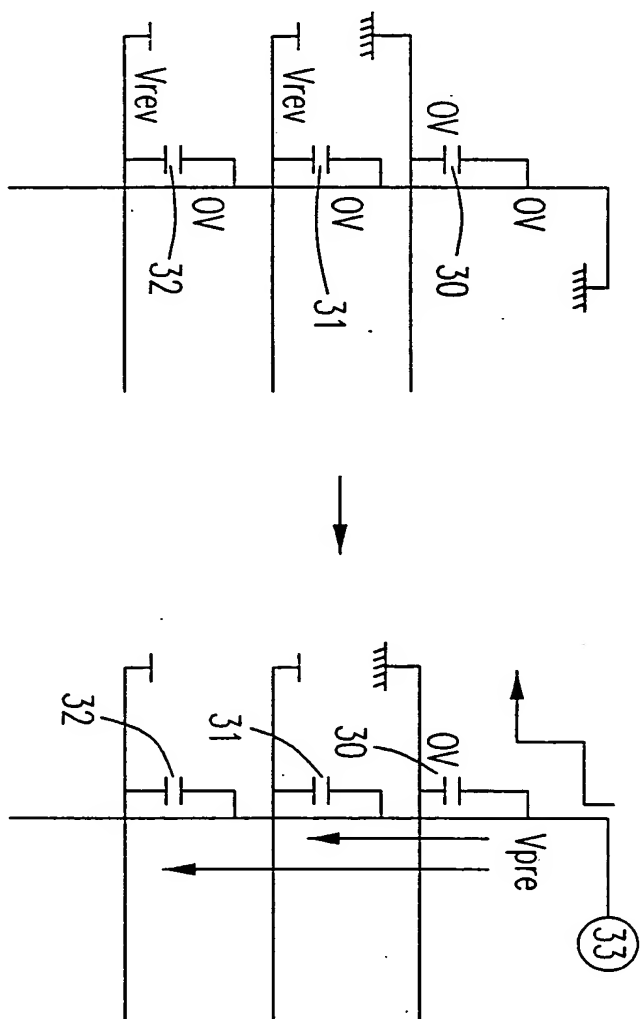
第N列  
發光二極體

第一圖

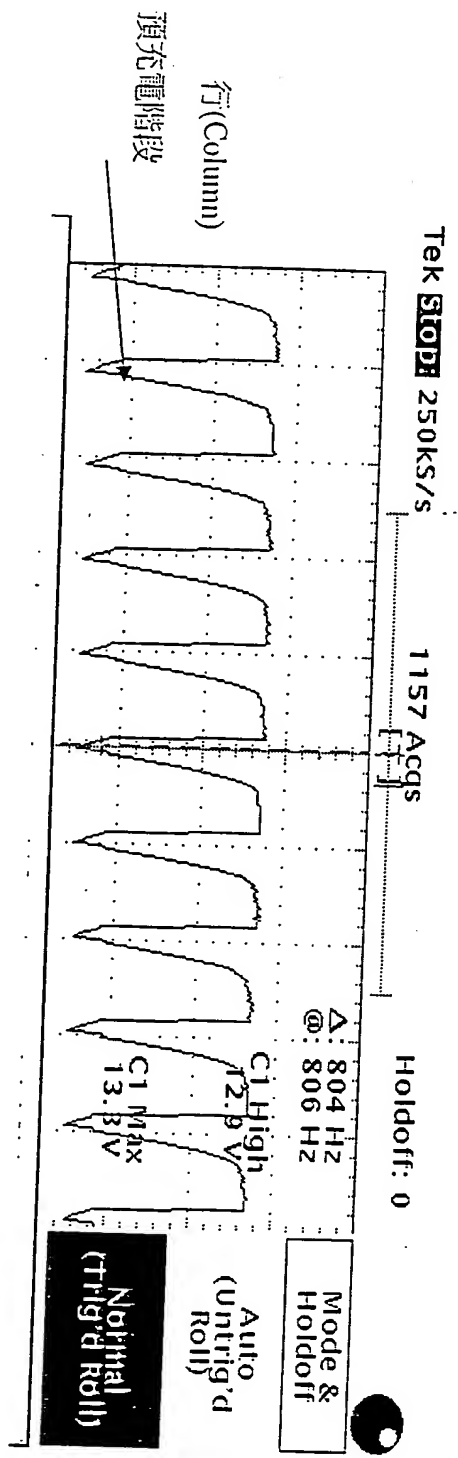
10



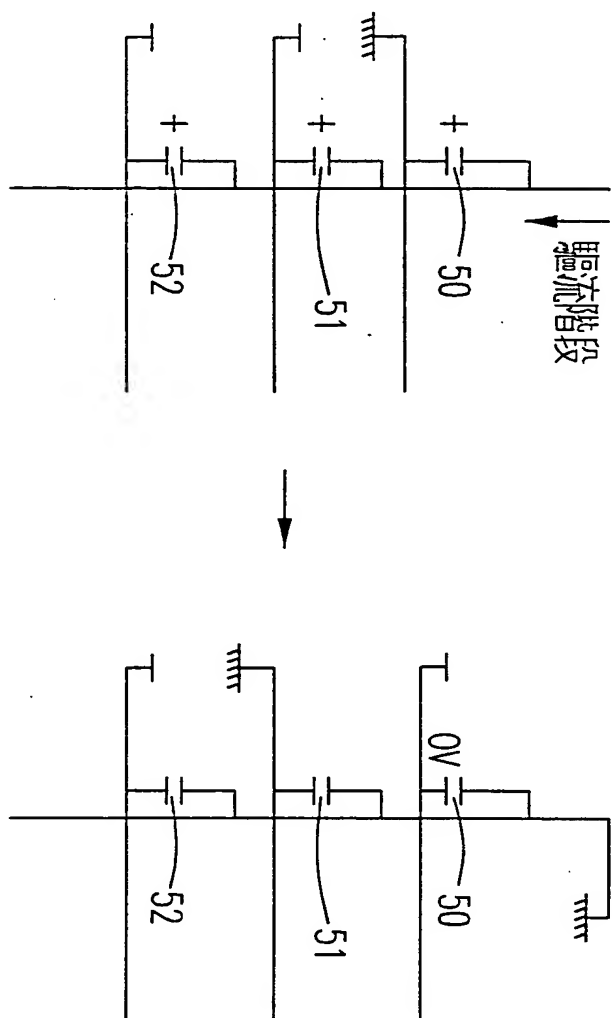
第二圖



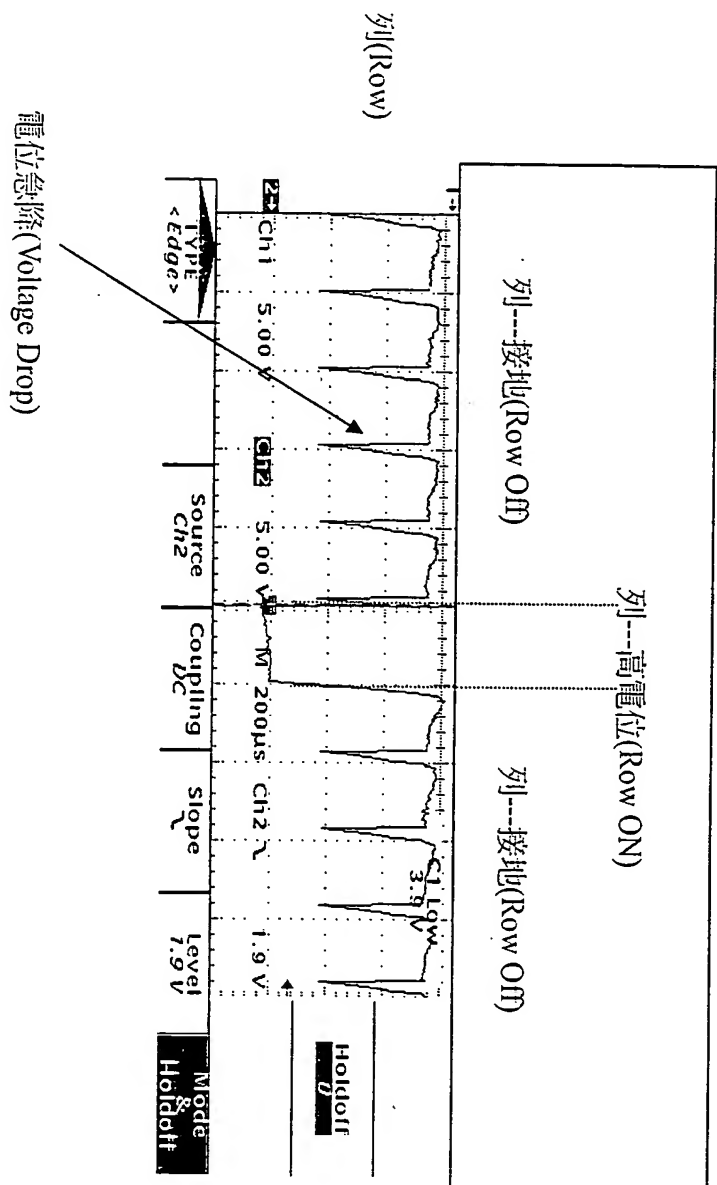
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖



第一行發光二極體

第二行發光二極體

...

區段

放電階段	預充電階段	驅流階段	放電階段	預充電階段	驅流階段
------	-------	------	------	-------	------

第一列  
發光二極體

放電模式	電流沉潛模式	放電模式	浮接模式	反向偏壓模式
------	--------	------	------	--------

第二列  
發光二極體

放電模式	浮接模式	反向偏壓模式	放電模式	電流沉潛模式
------	------	--------	------	--------

第三列  
發光二極體

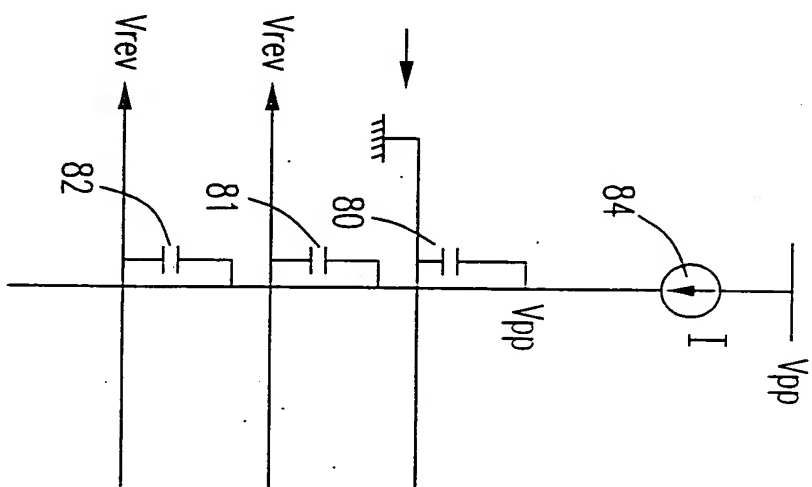
放電模式	浮接模式	反向偏壓模式	放電模式	浮接模式	反向偏壓模式
------	------	--------	------	------	--------

第N列  
發光二極體

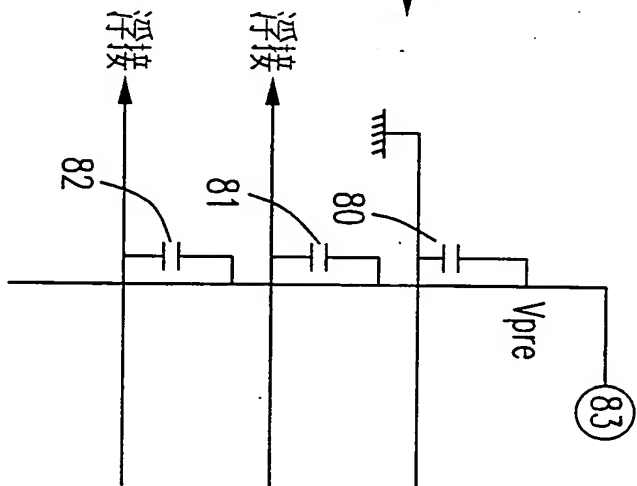
放電模式	浮接模式	反向偏壓模式	放電模式	浮接模式	反向偏壓模式
------	------	--------	------	------	--------

第七圖

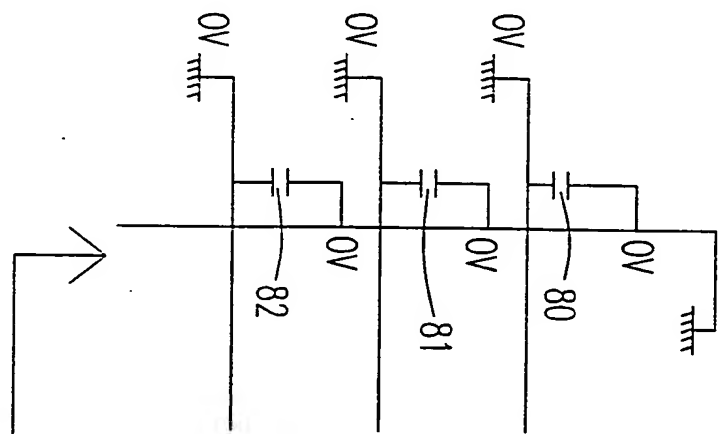
驅電 (Current-Driving) 階段



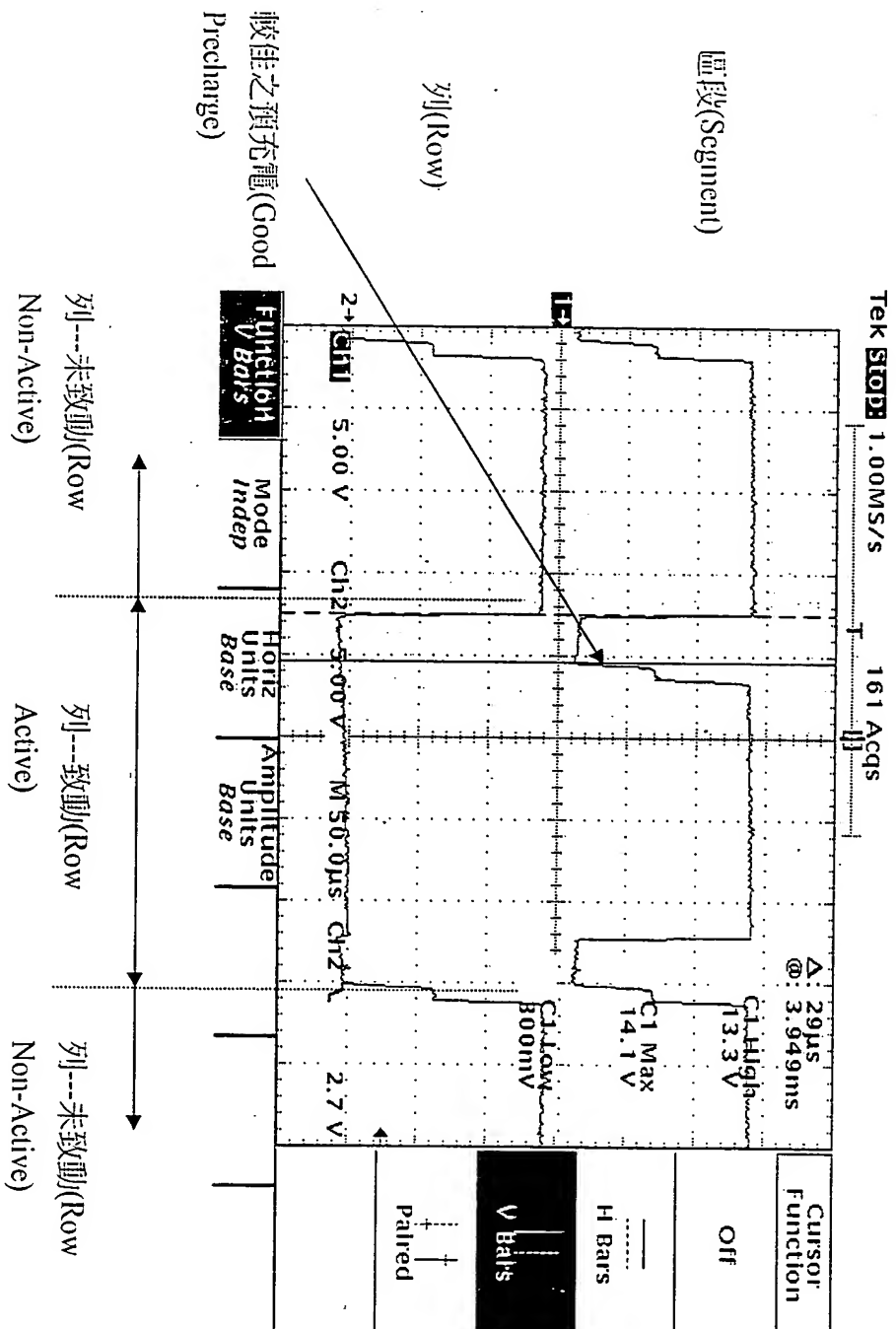
預充電 (Pre-Charge) 階段



放電 (Dis-Charge) 階段

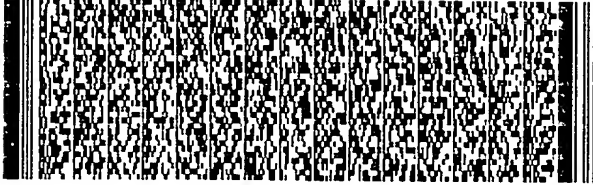


第八圖

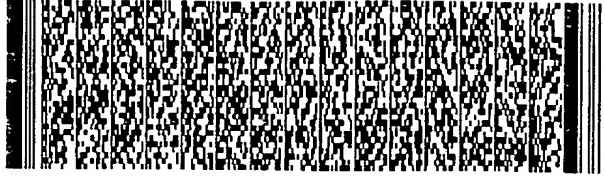


第九圖

第 1/17 頁



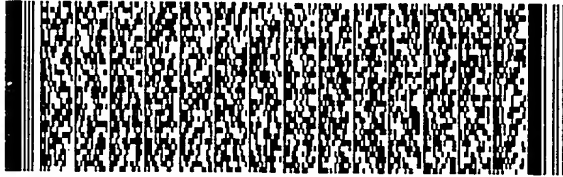
第 2/17 頁



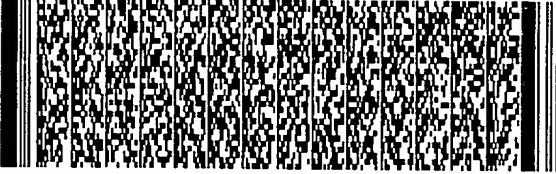
第 3/17 頁



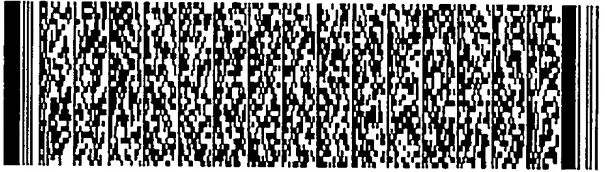
第 4/17 頁



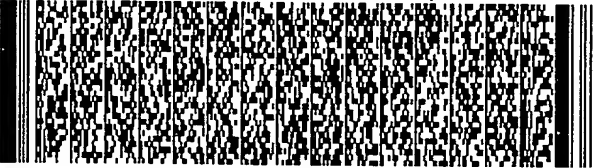
第 4/17 頁



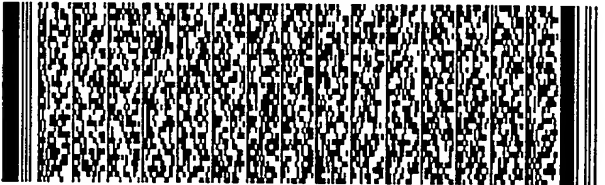
第 5/17 頁



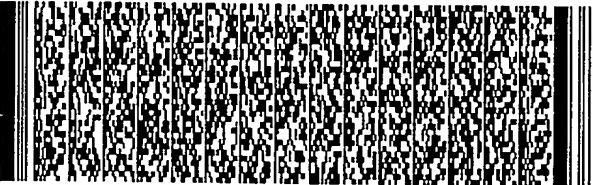
第 5/17 頁



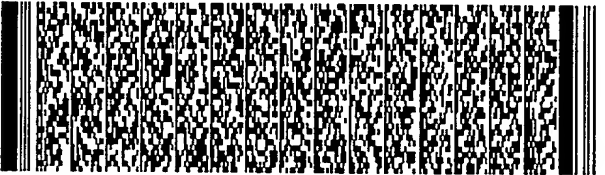
第 6/17 頁



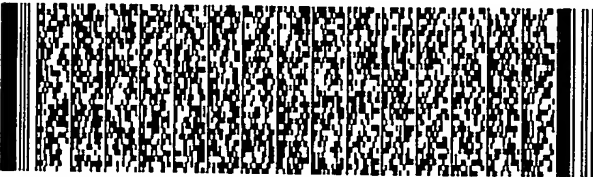
第 6/17 頁



第 7/17 頁



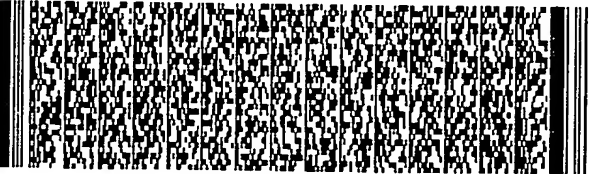
第 7/17 頁



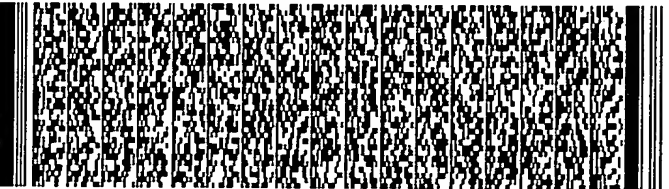
第 8/17 頁



第 8/17 頁



第 9/17 頁



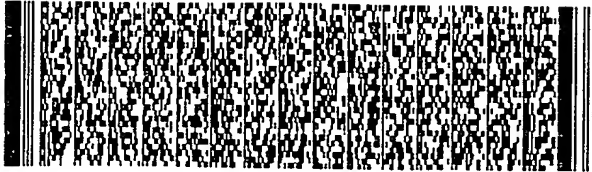
第 10/17 頁



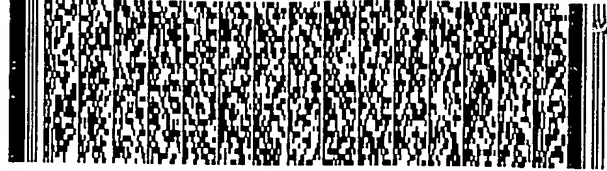
第 10/17 頁



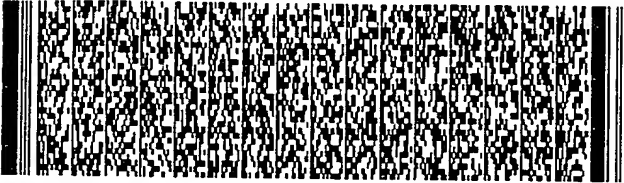
第 11/17 頁



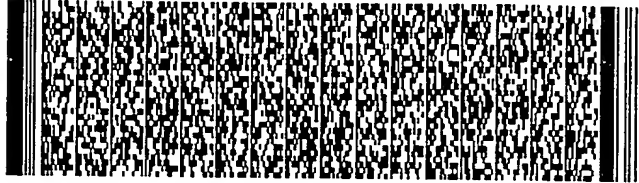
第 11/17 頁



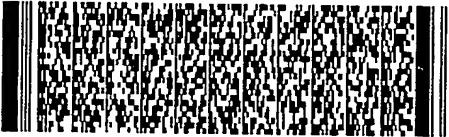
第 12/17 頁



第 12/17 頁



第 13/17 頁



第 14/17 頁



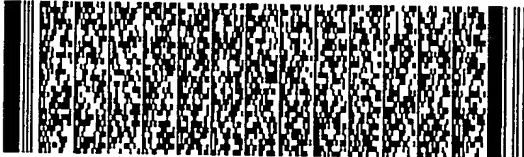
第 15/17 頁



第 16/17 頁



第 16/17 頁



第 17/17 頁

